NOTICE

SUR

LES TITRES ET LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE M. ÉLIE DE CYON



PARIS

TYPOGRAPHIE LAHURE

9, RUE DE FLEURUS, 9

I

TITRES SCIENTIFIQUES

Docteur en médecine des Facultés de Paris, de Berlin et de Saint-Pétersbourg.

Lauréat de l'Institut de France.

Prix de Physiologie expérimentale pour l'année 1867 et Médaille d'or pour l'Application de l'Électricité à la médecine, 1870.

Professeur extraordinaire de Physiologie et d'Anatomie à la Faculté des sciences de Saint-Pétersbourg (1870-1876).

Titulaire de la chaire de Physiologie à l'Académie de médecine de Saint-Pétersbourg (1872-1876).

Membre fondateur de la Société des naturalistes de Saint-Pétersbourg.

Membre de la Société de biologie, de la Society of Electrology and Neurology de New-York, de la Société de médecine pratique, etc.

II

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

a. OUVRAGES ET MONOGRAPHIES

1 *De la chorée et de ses relations avec le rhumatisme articulaire et l'endocardite.* (Berlin, 1864.)

Le but de ce travail était de déterminer exactement la nature de la chorée. A l'aide d'observations cliniques personnelles ainsi que de l'étude des cas de cette maladie observés par d'autres auteurs, j'ai cherché à démontrer que Trousseau et Babington ainsi que MM. Bouillaud et Sée avaient pleinement raison de regarder l'ataxie comme le symptôme principal de cette maladie. En poussant plus loin l'analyse des symptômes de cette maladie, je suis arrivé à la conclusion que la chorée n'est qu'une névrose des parties de la moelle épinière qui président à la coordination des mouvements.

Après avoir passé en revue toutes les données physiologiques et pathologiques qui militent contre la localisation de l'organe de coordination dans le cerveau, dans la moelle allongée ou dans le cervelet, j'ai examiné quels sont les organes qui prennent part à cette coordination. Je suis ainsi arrivé à la conclusion que le siége de ces organes se trouve en partie

dans les centres nerveux du cerveau et de la moelle épinière, en partie dans le système nerveux périphérique.

La chorée devrait, d'après ma théorie, être regardée comme une névrose, qui dépend d'un développement défectueux de l'appareil de coordination qui se trouve dans la moelle épinière. Ce défaut de développement étant donné, les causes les plus variées peuvent donner naissance à la chorée. En prenant pour base la diversité des causes de cette maladie, j'ai distingué trois formes de la chorée : *la chorée sympathique* (amenée par l'anémie, la chlorose, etc.), *la chorée symptomatique* (par différentes affections du cerveau, du cervelet, etc.), et *la chorée réflexe* (par le rhumatisme articulaire, les maladies de cœur, etc.).

2. *Le tabes dorsalis* (*Ataxie locomotrice*). (Berlin, 1867.)

Dans cette monographie je me suis proposé de donner une étude critique et expérimentale de toutes les questions qui se rattachent à la symptomatologie, l'étiologie, l'anatomie pathologique, la pathologie et la thérapie de l'ataxie locomotrice. L'étendue de cette monographie rend impossible son analyse abrégée. Je dois donc me borner à indiquer uniquement les bases dont je me suis servi pour mon étude de cette maladie. Pour la partie clinique de mon travail j'ai eu recours, à mes observations personnelles ainsi qu'aux deux cent trois cas de cette maladie qui à ce moment se trouvaient relatés dans les nombreuses publications de Romberg, de Duchenne de Boulogne, de Remak, de MM. Charcot et Vulpian, de M. Topinard et d'autres.

Pour élucider les différentes questions physiologiques qui se rattachent à la pathologie de cette maladie si complexe, j'a

institué dans le laboratoire de M. Ludwig, à Leipzig, une longue série d'expériences. Ces expériences ont avant tout servi à déterminer d'une manière exacte quel est le rôle que la sensibilité musculaire et la sensibilité cutanée jouent dans la coordination de nos mouvements. La partie de mes expériences sur les fonctions des racines de la moelle épinière et l'influence que les racines postérieures exercent sur l'excitabilité des racines antérieures ayant une portée purement physiologique, je l'ai exposée dans un mémoire communiqué à l'Académie des sciences de Saxe; il en est question plus loin.

En somme, je me suis servi pour ma monographie sur l'ataxie locomotrice de deux méthodes dont la réunion peut seule nous aider à pénétrer plus loin dans l'étude des processus pathologiques : l'observation clinique, élargie par l'application de la statistique médicale, et l'expérimentation physiologique.

3. *Principes d'Électrothérapie.* (Paris, 1873. Médaille d'or de l'Ac. des sciences, 1870.)

Cet ouvrage contient un traité complet de toutes les questions qui ont rapport à l'application de l'électricité à la médecine. Le premier chapitre expose les lois principales de l'électricité et examine la plupart des appareils qui ont été proposés pour l'usage médical. Dans le deuxième chapitre se trouve un abrégé complet de l'électrophysiologie, qui d'après mon opinion doit servir de base principale à l'application médicale de l'électricité. Dans le troisième chapitre sont relatées les nombreuses expériences que j'ai instituées pour établir les effets des courants électriques sur les nerfs et les muscles de l'homme. Les conditions dans lesquelles les courants électriques agissent sur les tissus humains

diffèrent considérablement de celles qui ont été constatées pendant l'étude de l'action des courants sur le nerf et le muscle séparés du corps de l'animal.

On ne pouvait par conséquent appliquer chez l'homme les lois trouvées par cette étude, sans avoir préalablement confirmé ces lois par des expériences directes sur l'homme. Ces expériences, je les ai exécutées avec des méthodes aussi précises que celles que MM. du Bois Reymond, Pflüger et d'autres ont employées dans leurs études électrophysiologiques. Grâce à cette précision des méthodes d'expérimentation, je suis parvenu à formuler quelques lois qui déterminent l'action des courants électriques sur les nerfs et les muscles de l'homme.

Les autres chapitres de cet ouvrage se rapportent aux effets des courants électriques sur les différents organes, aux méthodes d'électrisation, à l'emploi du courant électrique comme moyen de diagnostic, et aux différences entre les effets des courants constants et ceux des courants induits.

La commission de l'Académie des sciences, appelée à juger cet ouvrage, m'a accordé une médaille d'or de la valeur de deux mille francs, pour l'ensemble de ces travaux et les résultats importants que j'ai « déjà obtenus en vue des applications de l'électricité à la médecine. » (Rapport de M. Becquerel, Comptes rendus, vol. LXXI, p. 101-107.)

4. *Cours complet de physiologie.* (2 vol. St-Pétersbourg, 1873.)

Ces deux volumes contiennent un traité complet de physiologie composé d'après mes leçons faites à l'Académie médico-chirurgicale de Saint-Pétersbourg, pendant l'année scolaire 1872-1873. Le premier volume traite de la circulation, de la respiration et de la nutrition; le second contient

la physiologie générale des nerfs et des muscles, et la physiologie du système nerveux et des organes des sens.

5. *Recueil des recherches physiologiques exécutées dans mon laboratoire à l'Ac. de méd. chirurg. de St-Pétersbourg.* 1874.

Outre l'exposé des recherches expérimentales exécutées par mes élèves, recherches qui se rapportent à diverses questions de physiologie, ce recueil contient encore plusieurs mémoires de critique scientifique.

6. *Traité des méthodes expérimentales et de la technique des vivisections.* (1 vol. avec atlas. St-Pétersbourg, 1876.)

La physiologie moderne doit ses immenses progrès surtout à l'adoption des méthodes scientifiques exactes. On peut sans peine constater que chaque pas en avant fait par cette science a été amené par un perfectionnement de ses moyens d'investigation. Les méthodes d'expérimentation ont, grâce à cette importance, subi un développement tout à fait exceptionnel et il devenait chaque jour plus difficile de s'en rendre un compte exact.

Il manquait surtout une critique scientifique des différentes méthodes physiologiques, ainsi qu'un recueil complet qui, en exposant les méthodes de recherches déjà créées, aurait pu en même temps servir de guide pour l'invention de nouveaux moyens d'investigation, ainsi que pour le perfectionnement de ceux qui sont déjà entrés dans le domaine de la science. Mon traité des méthodes avait pour but de combler cette lacune. Les grandes difficultés d'une pareille entreprise m'auraient arrêté dès le commencement; mais les encouragements

de la part de presque tous mes confrères, ainsi que des grands maîtres de notre science, m'ont encouragé dans ma tâche.

Ayant en ma possession un grand laboratoire de physiologie et de larges moyens pour présider à son installation, j'ai pu acquérir presque tous les appareils qui, dans les recherches de la physiologie exacte, jouent un rôle si considérable. Ainsi il m'a été possible d'apprécier moi-même les méthodes décrites par d'autres savants, de constater leur réelle valeur, et de chercher à les modifier ou à les perfectionner là, où cela paraissait nécessaire.

Les résultats du travail assidu à ce sujet, auquel je me suis livré sans interruption pendant quatre ans, se trouvent exposés dans cet ouvrage.

La première partie est consacrée à l'établissement des principes généraux qui doivent présider à toute expérimentation scientifique, ayant pour but d'étudier les phénomènes de la vie. Dans cet exposé des principes, je me suis surtout inspiré des règles d'expérimentation que mon illustre maître Claude Bernard a exposées d'une manière si magistrale, dans son Introduction à la Médecine expérimentale.

Cette première partie contient en outre les règles pour l'exécution des petites opérations qui sont usitées dans presque toutes les expériences physiologiques, quel que soit leur objet spécial.

La seconde partie contient les méthodes employées pour étudier la circulation; la troisième, ceux de la respiration; la quatrième, ceux de la nutrition et des sécrétions. La cinquième partie renferme un exposé très-développé des méthodes employées dans l'étude de la physiologie générale des muscles et des nerfs. Cette partie de la physiologie qui, grâce

aux recherches de M. Helmholtz, M. du Bois Reymond, M. Marey, M. Fick et d'autres, est arrivée à un si haut degré de précision, est traitée avec tout le développement que comporte l'importance des méthodes. La sixième partie est consacrée aux moyens d'expérimentation dans le domaine de la physiologie spéciale du système nerveux [1].

Outre les méthodes expérimentales, mon traité donne encore toute la technique des vivisections, ainsi que l'anatomie des trois animaux le plus souvent employés pour des recherches physiologiques : du lapin, du chien et de la grenouille. Cinquante-quatre planches remplies de dessins, presque tous originaux, servent à expliquer le texte de l'ouvrage.

1. La septième partie, qui s'occupe des organes des sens et de la psychophysique, est en préparation.

b. MÉMOIRES SCIENTIFIQUES

7. *De l'influence des racines postérieures de la moelle épinière sur l'excitabilité des racines antérieures.* (Mém. de l'Acad. de Saxe, 1865.)
8. *Notice sur le même sujet.* (Centralblatt für med. Wiss , 1867.)
9. *Lettre à M. du Bois Reymond sur le même sujet.* (Arch. de MM. du Bois Reymond et Reichert, 1867.)

Ces mémoires contiennent la relation et le développement de mes expériences physiologiques se rapportant à l'importante question du tonus musculaire. Voici les résultats principaux de ces expériences exécutées dans le laboratoire de M. Ludwig, à Leipzig, avec toute la précision possible :

a. Les racines antérieures de la moelle épinière se trouvent dans un léger degré d'excitation continue, qui leur est communiqué par voie réflexe par les racines postérieures.

b. Cette excitation diminue quand on sectionne différentes parties de la moelle épinière, aussi longtemps que les racines postérieures sont intactes.

Le rôle de cette excitation tonique dans la coordination de nos mouvements est développé dans ces mémoires, ainsi que dans ma monographie sur l'ataxie locomotrice.

10. *L'action des variations de la température sur la durée, la force et le nombre des contractions du cœur* (Mém. de l'Acad. de Saxe, 1866)

Ce travail constitue le premier essai de recherches physiologiques faites sur un organe séparé du corps, et dont toutes les conditions vitales sont conservées par une circulation artificielle. Cette méthode qui, depuis, est devenue si fructueuse dans les applications que lui ont données M. Ludwig, M. Marey, M. Bowditch, M. Luciani et d'autres, a le grand avantage qu'elle simplifie considérablement l'étude des fonctions d'un organe, en éloignant les complications provenant de l'intervention dans ces fonctions des organes voisins.

Voici les principaux résultats de mon premier travail exécuté à l'aide de cette méthode :

a. Le nombre des battements du cœur est une fonction simple de la température du sang.

b. La force des battements du cœur se trouve aussi en dépendance de cette température, mais cette dépendance est plus complexe, grâce à l'action des variations de la température sur le muscle cardiaque lui-même.

c. Une élévation subite de la température n'excite que les ganglions modérateurs du cœur; un abaissement subit de la température agit de la même manière sur les ganglions moteurs.

d. Quand le cœur d'une grenouille s'arrête par l'élévation lente de la température jusqu'à 37° à 40° C., le nerf pneumogastrique perd sa faculté d'arrêter ses pulsations; son excitation provoque au contraire un tétanos du cœur.

e. L'arrêt du cœur après la ligature de Stannius dépend de l'interruption des communications entre le cœur et ses centres moteurs, et non d'une excitation de ses centres modérateurs.

11. *De l'influence de l'acide carbonique et de l'oxygène sur le cœur.* (Comptes rendus, 1867.)

Dans ce mémoire sont exposés les résultats de mes recherches, exécutées dans le laboratoire de M. Claude Bernard au Collége de France, sur l'influence des gaz du sang sur les battements du cœur. Je me suis servi pour ces recherches de la méthode employée dans le travail précédent. Ces recherches ont démontré que l'oxygène excite surtout les ganglions moteurs du cœur, tandis que l'acide carbonique agit de la même manière sur les ganglions régulateurs ou modérateurs.

12. *Les actions réflexes d'un nerf sensible du cœur sur les nerfs vasomoteurs.* (Mém. de l'Acad. de Saxe, 1866, et Journal de M. Robin, 1867.)

Ce travail, exécuté en collaboration avec M. le professeur Ludwig, avait pour but de déterminer les fonctions d'un nerf du cœur que je venais de découvrir et auquel j'ai donné le nom de *nerf dépresseur.* Nos recherches ont établi le rôle prédominant que ce nerf joue dans la circulation du sang, comme régulateur principal de la pression sanguine. Comme tel, ce nerf sensible du cœur protége cet organe contre les dangers d'une rupture par suite d'une exagération de cette pression. Dans le courant de ces recherches, nous avons en outre découvert la fonction principale *du nerf splanchnique,* comme le plus important nerf vasomoteur de l'organisme.

13. *Sur l'innervation du cœur.* (Comptes rendus, 1867. Centralblatt f. med. Wiss. 1866. Arch. de M. du Bois Reymond, 1867.)

Dans ces trois mémoires sont exposées mes nombreuses recherches expérimentales, ayant pour objet de déterminer le rôle que la moelle épinière joue dans l'innervation du cœur. Depuis les belles recherches de Legallois sur l'influence de la moelle épinière sur la circulation, cette question est devenue la plus controversée de toute la physiologie. Les expériences de Bezold ont paru résoudre la question dans le sens affirmatif, mais bientôt MM. Ludwig et Thiry ont démontré que dans les expériences de Bezold, il ne s'agissait pas d'une influence directe de la moelle épinière sur le cœur, mais d'une influence indirecte, par la voie des nerfs vasomoteurs.

La découverte du nerf dépresseur ainsi que de la fonction vasomotrice du nerf splanchnique m'a permis d'entreprendre de nouvelles recherches sur cette question, en évitant les causes d'erreur qui jusqu'alors se sont opposées à sa solution. Les expériences nombreuses que j'ai instituées à ce sujet avec mon frère, nous ont permis non-seulement de résoudre définitivement la question en litige, mais encore elles ont amené la découverte de nouveaux nerfs auxquels, grâce à leurs fonctions, nous avons donné le nom de *nerfs accélérateurs du cœur.*

L'action principale de ces nerfs consiste en un changement de la division du travail du cœur dans le temps. Ces nerfs sont les antagonistes du nerf pneumogastrique, dans ce sens que ce dernier nerf ralentit les battements du cœur en augmentant leur ampleur, tandis que les *nerfs accélérateurs* augmentent le nombre des pulsations en diminuant en même temps leur force.

Les découvertes du nerf dépresseur, des nerfs accélérateurs et de la fonction du nerf splanchnique m'ont valu de la part de l'Académie des sciences le prix de Physiologie expérimentale pour l'année 1867. Voici les conclusions du Rapport de Claude Bernard (commissaires : Milne-Edwards, de Quatrefages, Charles Robin, Longet et Claude Bernard).

« En résumé, l'étude de l'innervation du cœur par la moelle épinière a été établie, dans ces derniers temps, sur des bases toutes nouvelles, grâce à une série de recherches dont nous avons cru devoir donner un rapide aperçu dans ce rapport, parce qu'elles s'enchaînent toutes, et que les unes sont nécessaires à l'intelligence des autres. La découverte du nerf dépresseur de la circulation nous a révélé des faits de la plus haute importance, qui sont destinés à jeter une lumière vive et inattendue sur le problème encore si ardu et si complexe de la physiologie des nerfs du cœur .....

« Toutes les découvertes de M. E. Cyon, ainsi qu'on a pu le voir, sont des conquêtes de la méthode délicate et difficile des vivisections. L'Académie ne saurait trop encourager cette direction physiologique, qui seule nous permet de porter l'analyse expérimentale dans les organismes complexes pour dissocier les phénomènes et saisir leurs mécanismes intimes. C'est pourquoi la Commission, à l'unanimité, a décerné à M. E. Cyon le prix de physiologie expérimentale pour l'année 1867. » (Comptes rendus, séance du 18 mai 1868.)

14. *Étude critique sur l'Ataxie locomotrice.* (Arch. de M. Virchow, 1867.)

Ce mémoire contient un développement détaillé de plusieurs questions d'anatomie pathologique et de pathologie de l'ataxie

locomotrice, qui se rattachent à ma monographie sur le même sujet.

15. *Sur le traitement des aliénés.* (Ibid. 1887. Annales méd. psycholog. 1874.)

Ce mémoire s'occupe de l'organisation des maisons d'aliénés au point de vue économique et thérapeutique. Il est basé sur une étude des résultats obtenus par les divers systèmes de traitement des aliénés dans les différents pays, étude que j'ai faite après avoir visité les principales maisons d'aliénés de la France, de l'Angleterre, de la Belgique et de l'Allemagne.

16. *L'origine des nerfs vasomoteurs.* (Mém. de l'Acad. de Saxe, 1868.)

L'origine des nerfs vasomoteurs faisait l'objet d'une vive discussion parmi les physiologistes. Les recherches de Claude Bernard indiquaient que les racines de la moelle épinière qui renferment les nerfs moteurs et sensibles des extrémités ne contiennent pas leurs nerfs vasomoteurs. M. Schiff, au contraire, cherchait à prouver que les nerfs vasomoteurs des quatre extrémités quittent la moelle épinière par les mêmes racines que les autres nerfs. Mes expériences ont expliqué cette contradiction apparente. Les nerfs vasomoteurs de l'extrémité supérieure quittent en effet la moelle épinière par les racines antérieures, mais pas par les racines qui forment le plexus brachial. Ces nerfs se rendent par les racines thoraciques (3 à 7) au premier glanglion thoracique et de là ils rejoignent ce plexus.

17. *Les nerfs du péritonée.* (Mém.de l'Acad. de Saxe, 1868.)

Dans ce mémoire sont exposées mes recherches histologiques sur la manière dont les nerfs se terminent dans les membranes séreuses. Les terminaisons que, le premier, j'ai décrites dans le péritonée de la grenouille ont été, depuis, trouvées dans les membranes séreuses des autres animaux.

18. *Les indices de réfraction des milieux liquides de l'œil.* (Mém. de l'Acad. des sciences de Vienne, 1869. Arch. de MM. Charcot et Vulpian, 1869.)

Les indices de réfraction des milieux de l'œil ont été déterminés d'une manière indirecte par MM. Brewster, Helmholtz et Krause. Cette détermination, purement approximative, avait encore le défaut qu'elle ne se rapportait qu'à *une seule* des lignes de Fraunhofer ; elle ne donnait par conséquent aucune indication sur la force de dispersion des milieux de l'œil.

Pendant mes travaux dans le laboratoire de physique de M. Stephan à Vienne, j'ai entrepris de déterminer les indices de réfraction des milieux liquides des yeux des bœufs, des lapins et des enfants nouveau-nés. Je me suis servi d'un excellent goniomètre, et j'ai pu par conséquent obtenir des données très-exactes pour la réfraction *de tous les rayons du spectre.* Le mémoire en question contient la communication de ces données.

19. *Le nerf dépresseur chez le cheval.* (Bulletin de l'Acad. des sciences de St-Pétersbourg, 1870.)

Les expériences sur les chevaux m'ont démontré l'existence chez eux d'un *nerf dépresseur* exerçant une très-forte action sur la circulation du sang. Ce mémoire contient la description de ces expériences et de la disposition anatomique de ce nerf chez le cheval.

20. *Les actions réflexes des nerfs sensibles sur les nerfs vasomoteurs.* (Comptes rendue, 1869).

21. *Les excitations et les modérations des centres vasomoteurs.* (Bul. de l'Acad. des sciences de St-Pétersbourg, 1871.)

Les nombreuses expériences dont les résultats sont communiqués dans ces deux mémoires ont eu pour but d'établir les lois qui président aux actions réflexes des nerfs sensibles sur les nerfs vasomoteurs. Ces actions jouent, comme on sait, dans la physiologie de la circulation et des sécrétions, un rôle de la plus haute importance.

Voici les principales conclusions de mes recherches à ce sujet :

a. L'excitation d'un nerf sensible transmise *directement* aux centres vasomoteurs produit une diminution de leur action, et par conséquent amène une dilatation des petites artères, ainsi qu'une diminution de la pression sanguine.

b. Cette même excitation transmise aux centres vasomoteurs par l'intermédiaire des hémisphères cérébraux produit l'effet contraire : rétrécissement des artères et augmentation de la pression du sang.

c. Outre ces actions *générales* sur tous les nerfs vaso-

moteurs, chaque excitation d'un nerf sensible produit encore par voie réflexe une action *spéciale* sur les vasomoteurs de la région à laquelle appartient ce nerf; cette action réflexe locale se manifeste toujours par une dilatation des petites artères.

Le mémoire 21 contient en outre une théorie des actions modératrices dans le système nerveux.

22. *Le tonus des muscles volontaires.* (Bul. de l'Acad. des sciences de St-Pétersbourg, 1870.)

Dans ce travail exécuté en collaboration avec un de mes élèves, M. Steinmann, je me suis occupé à démontrer à l'aide de la méthode graphique l'existence d'un tonus des muscles striés. Nos recherches ont en effet prouvé l'existence de ce tonus, ainsi que son origine réflexe.

23. *La formation de l'urée dans le foie.* (Centralblattf. med. Wiss. 1870.)

D'après les dernières recherches sur la formation de l'urée dans les différents organes du corps, il était devenu fort probable que le foie est un organe qui prend une forte part à cette formation. Pour élucider cette question d'une manière décisive, j'ai eu recours à la méthode que j'ai déjà employée avec succès pour l'étude des battements du cœur (mémoire 10) : par une circulation artificielle et par le maintien de la température du corps, j'ai essayé de rétablir le fonctionnement d'un foie séparé de l'organisme.

Les expériences répétées plusieurs fois dans les mêmes conditions ont toujours montré une augmentation de la quantité de l'urée dans le sang qui a parcouru le foie.

24. *La vitesse de la circulation dans les veines.* (Bul. de l'Acad. des sciences de St-Pétersbourg, 1871.)

Les nouvelles méthodes pour mesurer la vitesse de la circulation que la physiologie a acquises dernièrement, m'ont décidé à étudier d'une manière précise les lois qui déterminent la vitesse de la circulation dans les veines. A l'aide de l'appareil inventé par M. Ludwig, j'ai entrepris cette étude avec mon élève M. Steinmann. Les nombreuses et souvent très-laborieuses expériences nous ont donné entre autres les résultats suivants :

a. Contrairement à l'opinion de Volkmann généralement adoptée, la quantité du sang qui dans un temps donné parcourt les veines, est à peine inférieure à la quantité qui traverse les artères.

b. La vitesse de circulation dans les veines subit moins de variations que celle des artères.

c. La section de la moelle épinière ralentit considérablement le courant du sang dans les veines.

d. L'excitation du bout périphérique de la moelle augmente la vitesse de circulation du sang chez les herbivores, et ne produit qu'un effet insignifiant sur la même vitesse chez les carnivores.

e. L'asphyxie produite par l'intoxication de l'animal à l'aide de l'acide carbonique accélère d'une manière très-considérable la circulation du sang dans les veines, grâce à l'augmentation de la pression dans les artères. L'asphyxie par l'occlusion de la trachée produit l'effet contraire.

25. *Le rôle des nerfs dans la production du diabète.* (Bul. de l'Acad. des sciences de St-Pétersbourg, 1871.)

Dans ce travail exécuté avec un de mes élèves, M. Aladoff, j'ai communiqué les résultats de mes recherches instituées pour trouver les nerfs périphériques qui président à la production du diabète, et pour élucider en quoi consiste l'intervention des nerfs dans cette production. Ces résultats ont parfaitement répondu au but que nous nous sommes proposé. Nous avons en effet trouvé que les filets nerveux qui réunissent le dernier ganglion cervical avec le premier ganglion thoracique, et qui sont en partie des branches du nerf vertébral, jouent un grand rôle dans la production du diabète : leur section amène l'apparition de grandes quantités de sucre dans l'urine. En cherchant à nous rendre compte de la manière dont ces nerfs interviennent dans la fonction glycogénique du foie, nous avons pu, par des expériences directes, démontrer que cette intervention consiste dans une forte dilatation des vaisseaux hépatiques et par conséquent dans une action vasomotrice.

Nos expériences nous ont en outre permis d'élucider la cause de la contradiction apparente qui existait entre les observations de Claude Bernard sur le rôle des splanchniques dans le diabète et les observations de M. Eckhardt et d'autres sur le même sujet.

26. *Une action paradoxale d'un nerf sensible.* (Bul. de l'Acad. des sciences de St-Pétersbourg, 1871.)

Ce mémoire contient l'exposé des expériences faites sur les fonctions motrices du nerf lingual qui apparaissent quelque

temps après l'extirpation du nerf hypoglosse; nous avons confirmé la remarquable observation faite par M. Vulpian à ce sujet.

27. *L'influence des variations de la température sur les terminaisons centrales des nerfs pneumogastriques.* (Arch. de Pflüger, 1873.)

Les expériences antérieures que j'ai instituées sur l'influence des variations de la température du sang sur les terminaisons périphériques des nerfs cardiaques, ont donné des résultats si importants (V. mémoire 10), que j'ai essayé d'étudier les effets des mêmes variations sur leurs terminaisons centrales dans le cerveau. En excluant le cerveau de la circulation générale de l'organisme, et en y établissant une circulation artificielle d'un sang défibriné, dont j'ai pu à volonté varier la température, j'ai réussi à obtenir des résultats très-précis. Ces résultats ont démontré que les terminaisons centrales des nerfs cardiaques ont les mêmes propriétés physiologiques que leurs terminaisons périphériques.

28. *Le cœur et le cerveau.* (Revue scientifique, 1873.)

Dans cette leçon j'ai résumé les résultats de mes principales recherches sur les relations intimes qui existent entre le système nerveux et la circulation. J'ai en outre essayé de donner une explication physiologique de plusieurs phénomènes purement psychologiques, qui dépendent de ces relations.

29. *L'innervation de la matrice.* (Arch. de Pflüger, 1873.)

Ce mémoire expose mes expériences qui ont abouti à la découverte des nerfs qui président à l'innervation de la matrice;

j'ai réussi à déterminer aussi bien, quels sont les nerfs moteurs de la matrice, et quels sont les nerfs sensibles qui les mettent en action par voie réflexe. Ces expériences ont en outre établi quelques-unes des conditions physiologiques qui exercent une grande influence sur le fonctionnement de ces nerfs.

30. *L'excitation des centres vasomoteurs.* (Arch. de Pflüger, 1873)
31. *La physiologie des centres vasomoteurs.* (Ibid. 1874.)

Dans ces deux mémoires sont relatées les nombreuses expériences que j'ai poursuivies pendant plusieurs années, pour fixer à l'aide de méthodes perfectionnées les conditions physiologiques dans lesquelles les centres vasomoteurs interviennent dans la circulation du sang. L'influence de la respiration, des excitations sensibles, des variations dans la tension des gaz du sang, etc., a été établie d'une manière définitive par ces recherches.

32. *La vitesse de propagation de l'excitation dans les centres nerveux.* (Bul. de l'Acad. des sciences de St-Pétersbourg, 1873.)

Grâce à de nouvelles méthodes que j'ai réussi à créer, et qui rendent possible la mensuration directe de la vitesse avec laquelle l'excitation nerveuse se propage dans la moelle épinière, j'ai pu décider dans quel rapport cette vitesse se trouve avec la vitesse de propagation dans les nerfs périphériques. Mes expériences ont démontré que la vitesse de propagation dans les centres nerveux est de beaucoup inférieure à celle des nerfs périphériques; elle varie entre deux et quatre mètres par seconde.

33. *L'action des racines postérieures de la moelle sur les racines antérieures.* (Arch. de Pflüger, 1873.)

Cette note contient le développement des quelques questions que j'ai déjà traitées dans les mémoires 7, 8 et 9.

34. *Notice sur les indices de réfraction de l'œil.* (Centralblatt f. med. Wiss. 1874.)

Grâce à des recherches postérieures à celles exposées dans mon mémoire 18, et qui ont été exécutées par d'autres physiologistes, j'ai pu dans cette notice rapporter les chiffres que j'ai trouvés pour les indices des réfractions des milieux liquides de l'œil du bœuf aux indices de l'œil de l'homme.

35. *Théorie de la modération des actions réflexes.* (Jubelband de M. Ludwig. Leipzig, 1874.)

En poursuivant mes recherches sur la physiologie des centres nerveux, à l'aide des méthodes qui m'ont servi pour le travail communiqué dans le mémoire 32, je suis arrivé à observer des faits qui modifient sensiblement les théories courantes sur les actions réflexes, et surtout celles qui concernent les mécanismes régulateurs de ces actions. Ces faits m'ont amené à formuler une nouvelle théorie de ces actions, que j'ai développée dans ce mémoire avec les expériences à l'appui.

36. *La forme de la contraction musculaire produite par l'excitation des racines antérieures.* (Soc. de biologie, 1876.)

L'étude de la forme de la contraction musculaire produite par l'excitation directe de la racine antérieure, en communi-

cation avec la moelle épinière ainsi que lorsque cette communication a été interrompue, m'a donné, entre autres, une nouvelle preuve de la loi physiologique, d'après laquelle chaque nerf propage l'excitation dans les deux sens, centrifuge et centripète.

37. *L'action physiologique du téléphone.* (Ibid. 1877.)

Dans cette note, j'ai donné la théorie de l'action du téléphone, qui démontre que dans cet appareil les vibrations des deux membranes diffèrent entre elles, et que son fonctionnement n'est possible que grâce à la faculté de notre oreille, d'analyser un enchevêtrement compliqué de sons et d'en retrouver les éléments constitutifs.

38. *L'origine de l'homme d'après M. Haeckel, étude critique.* (Messager russe, 1878.)

Dans cette étude, je donne une critique détaillée des théorie évolutionnistes de M. Haeckel. En m'appuyant sur les données de l'embryologie, de l'anatomie comparée et de la physiologie, j'ai essayé de combattre les exagérations peu scientifiques que ce savant cherche à introduire dans la théorie de l'évolution du monde organique.

39. *Les fonctions des canaux semi-circulaires.* (Arch. de M. Pflüger, 1873.)

40. *Les rapports entre le nerf acoustique et l'appareil moteur de l'œil.* (Comptes rendus, 1876.)

41. *Les organes périphériques du sens de l'espace.* (Comptes rendus, 1877.)

42. *Recherches expérimentales sur les fonctions des canaux semi-circulaires et sur leur rôle dans la formation de la notion de l'espace.* (Thèse de doctorat. Paris, 1878.)

Ces quatre mémoires contiennent les résultats de mes re-

cherches sur les fonctions des canaux semi-circulaires que j'ai poursuivies pendant plus de six ans. La diversité des expériences que j'ai instituées pendant ce temps, et qui ont dû toucher à bien d'autres questions physiologiques, comme par exemple aux théories du vertige visuel, aux théories de la vision binoculaire, etc., rend impossible d'en donner ici même un résumé succinct. D'ailleurs ma thèse récemment publiée contient les principales recherches qui m'ont servi à expliquer les phénomènes de Flourens et à donner une théorie complète des fonctions des canaux semi-circulaires. Je peux donc me borner à ne donner ici que quelques conclusions de cette thèse :

I. Les canaux semi-circulaires sont les organes périphériques du sens de l'espace, c'est-à-dire, les sensations provoquées par l'excitation des terminaisons nerveuses dans les ampoules de ces canaux servent à former nos notions sur les trois dimensions de l'espace. Les sensations de chaque canal correspondent à une de ces dimensions.

II. A l'aide de ces sensations, il se forme dans notre cerveau la représentation d'un espace idéal, sur lequel sont rapportées toutes les perceptions de nos autres sens qui concernent la disposition des objets qui nous entourent et la position de notre corps parmi ces objets.

III. La constatation d'un organe spécial pour le sens de l'espace simplifie singulièrement la discussion pendante entre les représentants des deux théories sur la vision binoculaire : la théorie empiriste de M. Helmholtz et la théorie nativiste de M. E. Hering; elle crée une base neutre sur laquelle ces deux manières de voir pourront être conciliées.

IV. L'excitation physiologique des terminaisons périphériques particulières à l'organe du sens de l'espace se fait probablement par voie mécanique à l'aide des otolithes qui se

trouvent dans les ampoules ; ces otolithes seraient alors mis en vibration par tout mouvement actif ou passif de la tête, et peut-être aussi par les ondes aériennes, dont la membrane du tympan transmet le mouvement au liquide qui remplit le système des canaux semi-circulaires.

V. La huitième paire de nerfs cérébraux contient ainsi deux nerfs des sens tout à fait distincts : le *nerf auditif* et le *nerf de l'espace* (*Raumnerv*).

VI. L'organe central du sens de l'espace préside à la distribution et à la graduation de la force d'innervation, qui doit être communiquée aux muscles pour tous les mouvements des globes oculaires, de la tête et du reste du corps.

VII. Les troubles qui se manifestent après les lésions des canaux semi-circulaires sont dus :

a. A un vertige visuel, produit par le désaccord entre l'espace vu et l'espace idéal, dont il a été question sous III ;

b. Aux fausses notions qui en résultent sur la position de notre corps dans l'espace ;

c. Aux désordres dans la distribution de la force d'innervation aux muscles. »

Typographie Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris. [21 151.]